

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-309931

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

H01B 3/44  
H01B 7/02  
// C08K 5/14  
C08K 5/3415  
C08L 23/02

(21)Application number : 05-093086

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 20.04.1993

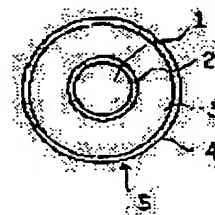
(72)Inventor : YAMAZAKI TAKANORI  
WATANABE KIYOSHI

## (54) ELECTRICALLY INSULATIVE COMPOSITION AND ELECTRIC WIRE/ CABLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent scorching of an electric wire/cable when it is formed through a fusion process and enable bridging when polyolefin having a high melting point is used by adding a specific bridging agent, to polyolefin.

**CONSTITUTION:** An internal semiconductive layer 2, insulation layer 3, and external semiconductive layer 4 are as conductor shield layers put on a soft copper twisted wire 1 through extrusion, followed by a bridging process, and an electric wire/cable 5 is formed. The insulation layer 3 should be of an electric insulative compound prepared by adding 1-(2-tert-butylperoxyisopropyl)-4-isopropylbenzene and N,N'-m-phenylenebismaleimide as bridging agent to polyolefin. This enables the prevention of scorching even though the shaping temp., is set high.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-309931

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 B 3/44	P	9059-5G		
7/02	F	8936-5G		
// C 0 8 K 5/14	K F B	7242-4J		
5/3415				
C 0 8 L 23/02	K E S	7107-4J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-93086

(22)出願日 平成5年(1993)4月20日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 山崎 孝則

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

(72)発明者 渡辺 清

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

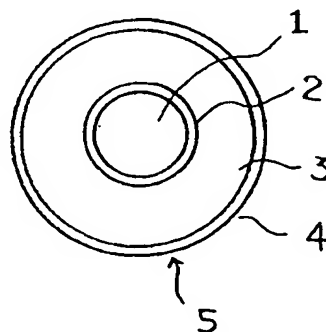
(74)代理人 弁理士 絹谷 信雄

(54)【発明の名称】 電気絶縁組成物及び電線・ケーブル

(57)【要約】

【目的】 成形温度を高くしてもスコーチを防止できる  
ようにする。

【構成】 ポリオレフィンに1-(2-tert-ブチ  
ルパーオキシイソプロピル)-4-イソプロピルベンゼ  
ン及びN,N'-m-フェニレンビスマレイミドを添加  
してなることを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリオレフィンに1-(2-tert-ブチルパーオキシイソプロピル)-4-イソプロピルベンゼン及びN, N'-m-フェニレンビスマレイミドを添加してなることを特徴とする電気絶縁組成物。

【請求項2】 ポリオレフィンに1-(2-tert-ブチルパーオキシイソプロピル)-4-イソプロピルベンゼン及びN, N'-m-フェニレンビスマレイミドを添加してなる電気絶縁組成物を導体または導体遮蔽層に被覆し、架橋してなることを特徴とする電線・ケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はポリオレフィンを主体とした電気絶縁組成物及び電線・ケーブルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 ポリオレフィン、特にポリエチレンを架橋したいわゆる架橋ポリエチレンは、電気絶縁性及び耐熱性に優れているため、電線・ケーブルの絶縁材料として広く用いられている。

【0003】 この架橋ポリエチレンを成形するために用いられる架橋剤としては、一般にジクミルパーオキサイド(DCP)が用いられており、この成形は、通常130℃前後で行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、成形温度を高くし、成形時間の短縮化、押出スピードの高速化を図ろうとすると、この架橋剤だけでは、成形時に一部の架橋剤が分解を起こしスコーチ(焼け)が発生するため、これが交流破壊電圧を低下させるという問題があった。

【0005】 さらに、融点の高い中密度ポリエチレンや高密度ポリエチレン、直鎖状極低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレンを用いて電線・ケーブルを形成する場合にも成形温度が高くなるため、スコーチの発生が大きく、これらに架橋剤を含有した電気絶縁組成物を成形することができず、これらの樹脂を用いた電線・ケーブルの架橋は困難であった。

【0006】 本発明は、上記に基づいてなされたものであり、架橋剤を含有した電気絶縁組成物で電線・ケーブルを溶融成形する際のスコーチを防止し、また、融点の高いポリオレフィンを用いた場合の架橋を可能にした電気絶縁組成物及び電線・ケーブルの提供を目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の要旨は、ポリオレフィンに1-(2-tert-ブチルパーオキシイソプロピル)-4-イソプロピルベンゼン及びN, N'-m-フェニレンビスマレイミドを添加してなるものであり、またポリオレフィンに1-(2-tert-ブチル

パーオキシイソプロピル)-4-イソプロピルベンゼン及びN, N'-m-フェニレンビスマレイミドを添加してなる電気絶縁組成物を導体または導体遮蔽層に被覆し、架橋してなる電線・ケーブルである。

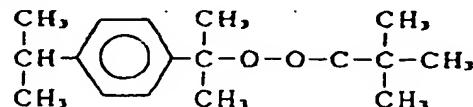
## 【0008】

【作用】 本発明において、ポリオレフィンとは低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、直鎖状極低密度ポリエチレンのようなポリエチレン、また、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-プロピレン共重合体のようなエチレンを過半に含むエチレン系主重合体を挙げることができ、単独使用及び2種以上の併用が可能である。

【0009】 1-(2-tert-ブチルパーオキシイソプロピル)-4-イソプロピルベンゼンとは、有機過酸化物の一種で、次の化学式で表わせるものである。

## 【0010】

## 【化1】



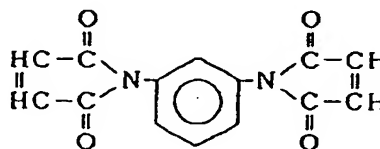
【0011】 この有機過酸化物の添加量は規定しないが、ポリオレフィン100重量部に対して0.01~10重量部の範囲が好ましい。0.01重量部未満では十分な架橋度を達成できず、10重量部を越えるとスコーチが発生しやすくなる。なお、架橋度と架橋ポリエチレン絶縁電線、ケーブルの浸水課電特性の関係を調べた結果、架橋度(ゲル分率)が70%以上にすると浸水課電特性向上効果が大いことが認められており、これをこのような架橋度を達成できるように添加量を選ぶことが好ましい。

【0012】 本発明の有機過酸化物は従来よりポリオレフィンの架橋に用いられているジクミルパーオキサイド、1,3-ビス-(tert-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼンや2,5-ジメチル-2,5-ジ-tert-ブチル-ヘキシン-3等と併用することも可能であるが、その場合本発明で規定する有機過酸化物の1/2未満の添加量にするのが、本発明の目的に対して望ましい。

【0013】 スコーチ防止剤としてのN, N'-m-フェニレンビスマレイミドは、次の化学式で表せるものである。

## 【0014】

## 【化2】



【0015】この化合物は、押出成形時のポリエチレンの架橋を防止する働きがあることを本発明者等は見出した。すなわち、押出成形時のスコーチを防止でき、外觀の良い電線・ケーブルを得ることが可能となる。この化合物の添加量は特に規定しないがポリオレフィン100重量部に対して0.01~10重量部の範囲が好ましい。0.01重量部未満ではスコーチ防止効果がなく、10重量部を越えると架橋阻害を起こす傾向にある。

【0016】本発明の電気絶縁組成物には、酸化防止剤、滑剤、着色剤等の添加剤を加えることは一向に差し支えない。

【0017】

【実施例】以下本発明を比較例と併せて説明する。

【0018】先ず本発明の電線・ケーブルを図1により説明する。

\*

【0019】図1において、1は軟銅撚線で、その外周に導体遮蔽層としての内部半導電層2、絶縁層3、外部半導電層4を押出し成形したのち架橋させて電線・ケーブル5となる。

【0020】表1、表2に示す配合の組成物を22インチミキシングロールで混練してシートを作り、ペレタイザーでペレット化した。次いで、このペレットを押出機に導入し、図1に説明したように60mm<sup>2</sup>の軟銅撚線1上に0.7mm厚の内部半導電層2および外部半導電層4と共に4mm厚の絶縁層3として押出した。その後、直ちに窒素ガスを熱媒体とした乾式架橋管内において架橋し、その後加圧冷却することによってケーブル5を完成させ、試料とした。

【0021】

【表1】

項 目		実 施 例							
		1	2	3	4	5	6	7	8
成 分	ポリイソブレン ( $d=0.92\text{g}/\text{cm}^3$ $MI=1.0\text{g}/10\text{min}$ )	100	100	100	100				
	ポリイソブレン ( $d=0.933\text{g}/\text{cm}^3$ $MI=1.0\text{g}/10\text{min}$ )					100			
	エチレン酢酸ビニル共重合体 (酢酸ビニル量 5.0% $MI=2.0\text{g}/10\text{min}$ )						100		
	直鎖状低密度ポリイソブレン ( $d=0.92\text{g}/\text{cm}^3$ $MI=0.9\text{g}/10\text{min}$ )							100	
	直鎖状極低密度ポリイソブレン ( $d=0.905\text{g}/\text{cm}^3$ $MI=1.5\text{g}/10\text{min}$ )								100
	1-(2-tert-ブチルフェニル)-4-イソプロピルベンゼン	2.5	2.0	1.5	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	N,N'-ビフェニルビスマレイミド	0.5	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	4,4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
評 価	押 出 加 工 性	○	○	○	○	○	○	○	○
	交流破壊電圧(kV)	245	240	240	235	250	260	230	210
	ゲル分率(%)	87	81	78	72	83	85	86	82

【0022】

\* \* 【表2】

項 目		比 較 例				
		1	2	3	4	5
成 分	* リイレン ( $d=0.92\text{g/cm}^3$ $Ml=1.0\text{g/10min}$ )	100	100			
	イレン酢酸 $\epsilon$ - $\kappa$ 共重合体 (酢酸 $\epsilon$ 量 5.0% $Ml=2.0\text{g/10min}$ )			100		
	直鎖状低密度* リイレン ( $d=0.92\text{g/cm}^3$ $Ml=0.9\text{g/10min}$ )				100	
	直鎖状極低密度* リイレン ( $d=0.905\text{g/cm}^3$ $Ml=1.5\text{g/10min}$ )					100
	ジクミル $\alpha$ -オキサイト	2.5	-	2.5	2.5	2.5
	1-(2-tert-7'フル $\alpha$ -オキシ イソ $\alpha$ ビ $\alpha$ )-4-イソ $\alpha$ ビ $\alpha$ ベン $\alpha$ ン	-	2.5	-	-	-
	N,N'- $\alpha$ -フェニレンビ スマレイミド	-	-	-	-	-
	4,4'- $\alpha$ ビ $\alpha$ ス(3-メ $\alpha$ -6- $\alpha$ - 7'フル $\alpha$ ノ $\alpha$ )	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
評 価	押 出 加 工 性	$\Delta$	$\Delta$	$\times$	$\times$	$\times$
	交流破壊電圧(kV)	160	150	測定 不可	測定 不可	測定 不可
	ゲル分率(%)	89	86	88	91	92

【0023】評価は次に基づいて行った。

【0024】押出加工性：ケーブルを145℃の押出温度での押出外観、すなわち、焼けの発生の有無で判定した。

【0025】交流破壊試験方法：各試料を常温にて17 kV/10分後、5 kV/10分の割合で昇圧した。

【0026】ゲル分率：JIS C3005に準拠して判定した。

【0027】実施例1～8のものは、いずれも押出加工性が良好であり、また、交流破壊電圧が大きい。これに対し、比較例1、2は、押出加工性があまり良くなく、交流破壊電圧が低い。比較例3～5は押出加工が困難であり、交流破壊電圧の測定は不可能であった。

【0028】

【発明の効果】以上説明した通り、この発明によれば、架橋剤を含有した樹脂組成物で電線・ケーブルを溶融成形する際のスコーチを防止し、また、融点の高いポリオレフィンを用いた場合の架橋を可能にした電気絶縁組成物及び電線・ケーブルの提供を可能とし、工業的価値は極めて高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電線・ケーブルの断面図である。

【符号の説明】

- 1 軟銅燃線（導体）
- 2 内部半導電層（導体遮蔽層）
- 3 絶縁層

(5)

特開平6-309931

【図1】

